



**MEMPHRÉMAGOG  
CONSERVATION INC.**

**Profil physico-chimique de l'eau du lac Memphrémagog, saison estivale  
2014**

Étude effectuée par la patrouille du MCI 2014

Rapport rédigé par Ariane Orjikh, coordonnatrice de la patrouille  
Révision par Catherine Roy, responsable de la patrouille

Le 1<sup>er</sup> septembre 2014

## Table des matières

LISTE DES ACRONYMES.....	ii
GLOSSAIRE .....	ii
LISTE DES FIGURES .....	iii
LISTE DES TABLEAUX.....	iv
LISTE DES DOCUMENTS CONNEXES.....	v
INTRODUCTION.....	1
Oxygène dissous.....	1
Conductivité.....	2
pH.....	2
Transparence .....	3
PROTOCOLE.....	3
Matériel.....	3
Figure 2: Sonde à oxygène et disque de Secchi.Instructions .....	4
Fréquence.....	6
RESULTATS .....	7
Profils physico-chimiques.....	7
Station M73 – Rivière Magog, décharge du lac .....	7
Station M90 – Baie à Magog .....	9
Station M91 – Centre du lac .....	11
Station M92 – Baie Fitch sud-ouest.....	13
Station M93 – Baie Fitch nord-est.....	15
Station M94 – Frontière É.-U. ....	17
Station M95 – Baie Sargent.....	19
Station M96 – Baie Fitch au large.....	21
Station M246 – Pointe Spinney.....	23
Station M249 – Bassin sud, É.-U. ....	25
Transparence .....	27
CONCLUSION .....	30
REFERENCES .....	32

## Liste des acronymes

MDDELCC	Ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les Changements climatiques
OD	Oxygène dissous

## Glossaire

<b>Eutrophe :</b>	Se dit des eaux riches en matières nutritives. Un lac eutrophe est un lac relativement peu profond, aux bords plats et recouverts d'une large ceinture de végétation aquatique, aux fonds couverts d'une vase riche en matières organiques et facilement putrescible.
<b>Hypolimnion :</b>	Couche inférieure d'un lac stratifié qui est située au-dessous du métalimnion, où l'eau est froide et sur laquelle les conditions atmosphériques n'agissent pas.
<b><i>In situ</i> :</b>	Sur place.
<b>Mésotrophe :</b>	Qualificatif des lacs de type intermédiaire entre les lacs oligotrophes et les lacs eutrophes.
<b>Métalimnion :</b>	Couche intermédiaire d'un lac stratifié qui est située entre l'épilimnion ainsi que l'hypolimnion et où la température de l'eau diminue rapidement avec la profondeur.
<b>Oligotrophe :</b>	Qualificatif se rapportant à une masse d'eau pauvre en matières nutritives et contenant de nombreuses espèces d'organismes aquatiques, chacune d'elles étant représentée en nombre relativement faible.

## Liste des figures

Figure 1 : Diagramme de classement du niveau trophique des lacs selon la transparence Source : MDDELCC (2014b).....	3
Figure 2: Sonde à oxygène et disque de Secchi.Instructions.....	4
Figure 3: Localisation des stations d'échantillonnage sur le lac Memphrémagog. ....	5
Figure 4: Feuille de données pour la température, l'oxygène dissous, le pH, la conductivité et la transparence. ....	5
Figure 5: Calendrier des sorties d'échantillonnage de 2014. En orange sont les sorties. ....	6
Figure 6: Profils physico-chimiques pour la station M73 du lac Memphrémagog au courant de l'été 2014.....	8
Figure 7: Profils physico-chimiques pour la station M90 du lac Memphrémagog au courant de l'été 2014.....	10
Figure 8: Profils physico-chimiques pour la station M91 du lac Memphrémagog au courant de l'été 2014.....	12
Figure 9: Profils physico-chimiques pour la station M92 du lac Memphrémagog au courant de l'été 2014.....	14
Figure 10: Profils physico-chimiques pour la station M93 du lac Memphrémagog au courant de l'été 2014.....	16
Figure 11: Profils physico-chimiques pour la station M94 du lac Memphrémagog au courant de l'été 2014.....	18
Figure 12: Profils physico-chimiques pour la station M95 du lac Memphrémagog au courant de l'été 2014.....	20
Figure 13: Profils physico-chimiques pour la station M96 du lac Memphrémagog au courant de l'été 2014.....	22
Figure 14: Profils physico-chimiques pour la station M246 du lac Memphrémagog au courant de l'été 2014.....	24
Figure 15: Profils physico-chimiques pour la station M249 du lac Memphrémagog au courant de l'été 2014.....	26
Figure 16: Variation de la transparence (m) pour les stations du lac Memphrémagog lors de l'été 2014.....	29

## Liste des tableaux

Tableau 1: Normes de concentration d'oxygène dissous selon la température de l'eau.....	1
Tableau 2: Données de transparence recueillies pour les 10 stations du lac Memphrémagog les 4 et 15 juin 2014, les 6 et 19 juillet 2014 et les 6 et 19 août 2014 .....	27

## Liste des documents connexes

Tous les documents relatifs à ce rapport sont disponibles sur demande. Pour ce faire, veuillez vous adresser à [info@memphremagog.org](mailto:info@memphremagog.org).

1. Outil\_compilation\_M73.xls
2. Outil\_compilation\_M90.xls
3. Outil\_compilation\_M91.xls
4. Outil\_compilation\_M92.xls
5. Outil\_compilation\_M93.xls
6. Outil\_compilation\_M94.xls
7. Outil\_compilation\_M95.xls
8. Outil\_compilation\_M96.xls
9. Outil\_compilation\_M246.xls
10. Outil\_compilation\_M249.xls

## Introduction

Situé au sud de l'Estrie et traversé par la frontière séparant le Canada des États-Unis, le lac Memphrémagog est la plus grande étendue d'eau de la région. Plus de 170 000 personnes consomment l'eau venant du lac. On y observe une biodiversité riche composée de plusieurs espèces animales et végétales à statut particulier. La panoplie d'activités récréatives qu'il offre, telle que la baignade, la planche à voile, la promenade en bateau et la pêche, en fait un pôle touristique important de la région des Cantons de l'Est. Durant l'été 2014, une campagne d'échantillonnage a été réalisée afin de caractériser l'eau selon 5 paramètres mesurés *in situ*, soit la température, l'oxygène dissous (concentration et saturation), la conductivité, le pH et la transparence. Ces résultats, combinés aux résultats des paramètres physico-chimiques déterminés en laboratoire par le Ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les Changements climatiques (MDDELCC), permettront d'évaluer l'état général de la qualité de l'eau du lac Memphrémagog.

## Oxygène dissous

L'oxygène dissous (OD) est la quantité d'oxygène présent en solution dans l'eau à une certaine température donnée. Il sert à la respiration des organismes aquatiques qui ont besoin d'une quantité minimale d'OD pour survivre. Selon le MDDELCC, afin d'assurer la protection de la vie aquatique, les concentrations en OD devraient suivre les normes répertoriées dans le tableau 1. Il est à noter que ces critères sont pour la qualité de l'eau de surface et qu'ils ne s'appliquent pas nécessairement aux eaux profondes.

Tableau 1: Normes de concentration d'oxygène dissous selon la température de l'eau.

Température (°C)	Concentration d'oxygène dissous			
	Biote d'eau froide		Biote d'eau chaude	
	% de saturation	mg/l	% de saturation	mg/l
0	54	8	47	7
5	54	7	47	6
10	54	6	47	5
15	54	6	47	5
20	57	5	47	4
25	63	5	48	4

Source : MDDELCC (2014a)

La concentration de l'eau en OD est influencée par sa température : plus la température de l'eau est faible, plus elle peut contenir de l'oxygène. Ainsi, une faible concentration en OD

dans la partie profonde du lac (l'hypolimnion) est souvent liée à une forte décomposition de la matière organique provenant d'une biomasse élevée d'algues et de plantes aquatiques (MDDELCC, 2014b). Les apports en éléments nutritifs, tels que l'azote et le phosphore, contenus entre autres dans les rejets organiques produits par l'activité humaine, tels que les déchets industriels, agricoles et urbains, diminuent la quantité d'OD en augmentant la biomasse des plantes aquatiques et la dégradation bactérienne des matières organiques. Les lacs eutrophes sont caractérisés par un manque d'oxygène dans l'hypolimnion (MDDELCC, 2014b). Une diminution de l'OD peut avoir des impacts négatifs sur l'écosystème des lacs puisque plus la concentration en OD est faible, plus la biodiversité diminue. Enfin, sans OD, le phosphore contenu dans les sédiments peut être libéré via des processus chimiques complexes. Celui-ci devient alors disponible pour les végétaux aquatiques qui l'utilisent pour proliférer, ce qui augmente la quantité de matière organique à décomposer.

## Conductivité

La conductivité de l'eau est la capacité d'une eau à conduire l'électricité. La conductivité augmente avec la teneur en solides dissous. Elle donne une bonne indication des changements de la composition des eaux, et spécialement de leur concentration en minéraux (MDDELCC, 2014c). Lorsque des changements notables de conductivité sont observés dans un lac, c'est le signe d'une augmentation des apports de substances dissoutes provenant du bassin versant. Cependant, il est difficile de dire si les matières qui provoquent un changement proviennent de minéraux naturels ou de polluants et c'est pourquoi seule une analyse en laboratoire indique avec précision la nature des minéraux dissous dans le lac. La plage de variation habituelle est de 20,0 à 339,0  $\mu\text{S}/\text{cm}$  (MDDELCC, 2014c).

## pH

Le pH indique l'équilibre entre les acides et les bases d'un plan d'eau et est une mesure de la concentration des ions hydrogène en solution. Le pH se mesure sur une échelle de 0 à 14. Un pH de 7 indique une eau neutre; les valeurs inférieures à 7 indiquent des conditions acides, et les valeurs supérieures à 7 sont caractéristiques de conditions alcalines. Le pH influence la toxicité de plusieurs éléments en régissant un grand nombre de réactions chimiques (MDDELCC, 2014c). La plage de variation habituelle est de 6,3 à 8,3 unités de pH (MDDELCC, 2014c). Le MDDELCC établit les critères de pH pour la protection de la vie aquatique entre 6,5 et 9,0 (MDDELCC, 2014a). Dans les eaux naturelles peu soumises aux activités humaines, le pH dépend de l'origine de ces eaux et de la nature géologique du sous-sol. Les pluies acides, les rejets d'eaux usées et les eaux de drainage des forêts de conifères (acides) peuvent le faire varier.

## Transparence

La transparence mesure l'ampleur de la turbidité de l'eau causée par la présence de fines matières en suspension, comme du limon, de l'argile, des organismes vivants et des matières organiques. Les eaux turbides deviennent plus chaudes à mesure que les particules en suspension absorbent les rayons solaires, de sorte que la teneur en oxygène baisse (l'eau chaude renferme moins d'oxygène que l'eau froide). Moins il y a de lumière, moins il y a de photosynthèse, ce qui a pour effet de réduire davantage la concentration d'oxygène. Les matières en suspension dans l'eau turbide peuvent obstruer les branchies des poissons, réduire les taux de croissance et la résistance aux maladies et empêcher le développement des oeufs et des larves. Quand elles se déposent, les particules qui étaient en suspension étouffent les oeufs de poissons et d'insectes. Enfin, une turbidité élevée est souvent associée à des quantités élevées de microorganismes pathogènes comme des virus, des parasites et certaines bactéries. Il y a un lien entre la transparence de l'eau et le niveau trophique (voir figure 1) et les lacs eutrophes sont caractérisés par une faible transparence de leur eau.

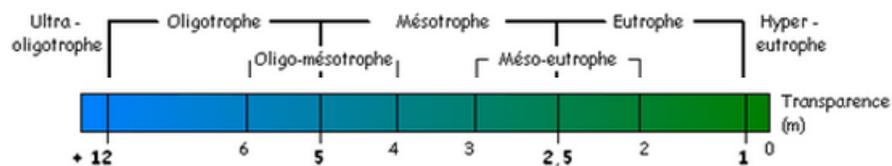


Figure 1 : Diagramme de classement du niveau trophique des lacs selon la transparence  
Source : MDDELCC (2014b).

## Protocole

### Matériel

La température, l'oxygène dissous, la conductivité et le pH ont été mesurés à l'aide d'une sonde à oxygène multi-paramètre YSI modèle 650 MDS, tandis que la transparence a été mesurée à l'aide d'un disque de Secchi.

- Disque de Secchi
- Oxymètre
- Fiche pour la prise des mesures
- Crayon
- GPS
- Profondimètre



**Figure 2: Sonde à oxygène et disque de Secchi. Instructions**

1. Éviter les journées venteuses et pluvieuses.
2. Calibrer l'oxymètre avant de partir.
3. À l'aide du GPS localiser la station d'échantillonnage (voir figure 3).
4. Ancrer l'embarcation à la station.
5. Pour faciliter la mesure de transparence, s'installer dos au soleil afin de ne pas avoir de rayons aveuglants.
6. Descendre doucement le disque de Secchi jusqu'à le perdre de vue. Le remonter et le descendre pour trouver le point exact de disparition.
7. Noter la profondeur et remonter le disque.
8. Prendre la profondeur du lac à l'aide du profondimètre.
9. Descendre la sonde à chaque mètre de profondeur. Une fois la profondeur désirée atteinte, laisser le capteur se stabiliser. Prendre les mesures de température, en degrés Celsius ( $^{\circ}\text{C}$ ), d'oxygène dissous, en milligramme par litre (mg/L) et en pourcentages de saturation (%), la conductivité en micro-Siemens par centimètre ( $\mu\text{S}/\text{cm}$ ) et le pH. Noter le tout sur la feuille de données (voir figure 4). Poursuivre la prise de mesure jusqu'à un mètre avant l'atteinte du fond de l'eau ou à la profondeur permise par le câble (200 pieds).
10. Remplir le reste des informations demandées sur la feuille de prise de données.
11. Recommencer les étapes 3 à 10 pour chaque station d'échantillonnage (voir figure 3).

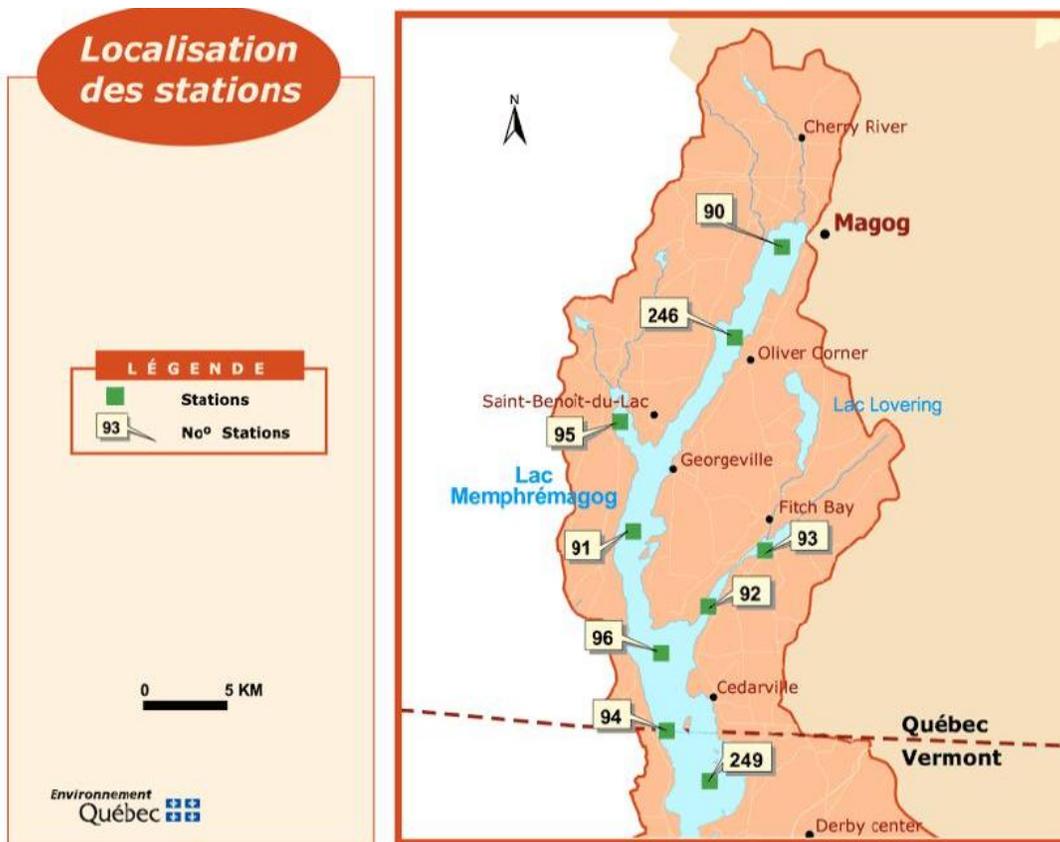


Figure 3: Localisation des stations d'échantillonnage sur le lac Memphrémagog.

**MCI-2014**  
Caractérisation physique/chimique de l'eau

Lac:	Memphrémagog	Station:	<input type="text"/>	Transparence Secchi (m):	<input type="text"/>
Observ:	MCI	Date:	<input type="text"/>		
Climat:	<input type="text"/>	Heure:	<input type="text"/>		
Odeur:		Couleur		Cyanobactéries:	Prof max (m):
normale <input type="checkbox"/>	normale <input type="checkbox"/>	normal <input type="checkbox"/>	normal <input type="checkbox"/>	oui <input type="checkbox"/>	<input type="text"/>
autre <input type="checkbox"/>	autre <input type="checkbox"/>	élevé <input type="checkbox"/>	élevé <input type="checkbox"/>	non <input type="checkbox"/>	

Profondeur (m)	Température (°C)	Oxygène dissous (mg/l)	Oxygène dissous (%)	pH	Conductivité (µS/cm)
0					
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					

Figure 4: Feuille de données pour la température, l'oxygène dissous, le pH, la conductivité et la transparence.

## Fréquence

Le calendrier de la figure 5 ci-dessous démontre les sorties effectuées au cours de la saison estivale de 2014. La température, l'oxygène dissous et la transparence ont été mesurés lors des 6 sorties tandis que la conductivité et le pH ont été mesurés lors des 4 dernières sorties.

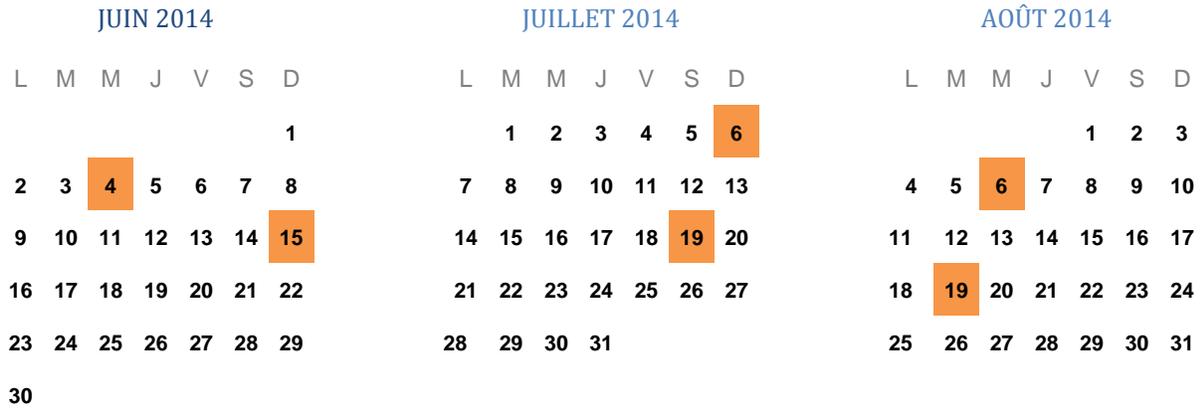


Figure 5: Calendrier des sorties d'échantillonnage de 2014. En orange sont les sorties.

## Résultats

### Profils physico-chimiques

#### Station M73 – Rivière Magog, décharge du lac

Étant donné que la profondeur ne dépasse pas 1,8 mètre à cette station, il est plutôt difficile d'observer une variation des paramètres physico-chimiques selon la profondeur. Une température maximale de 25,08°C a été enregistrée le 6 août 2014. La médiane de la concentration en oxygène dissous est 10,06 mg/l et la médiane de la saturation en oxygène dissous est 116,3%, ce qui est beaucoup plus élevée qu'en 2013 (Roy, 2013). La médiane de la conductivité est 136  $\mu$ S/cm et celle du pH est de 8,58.

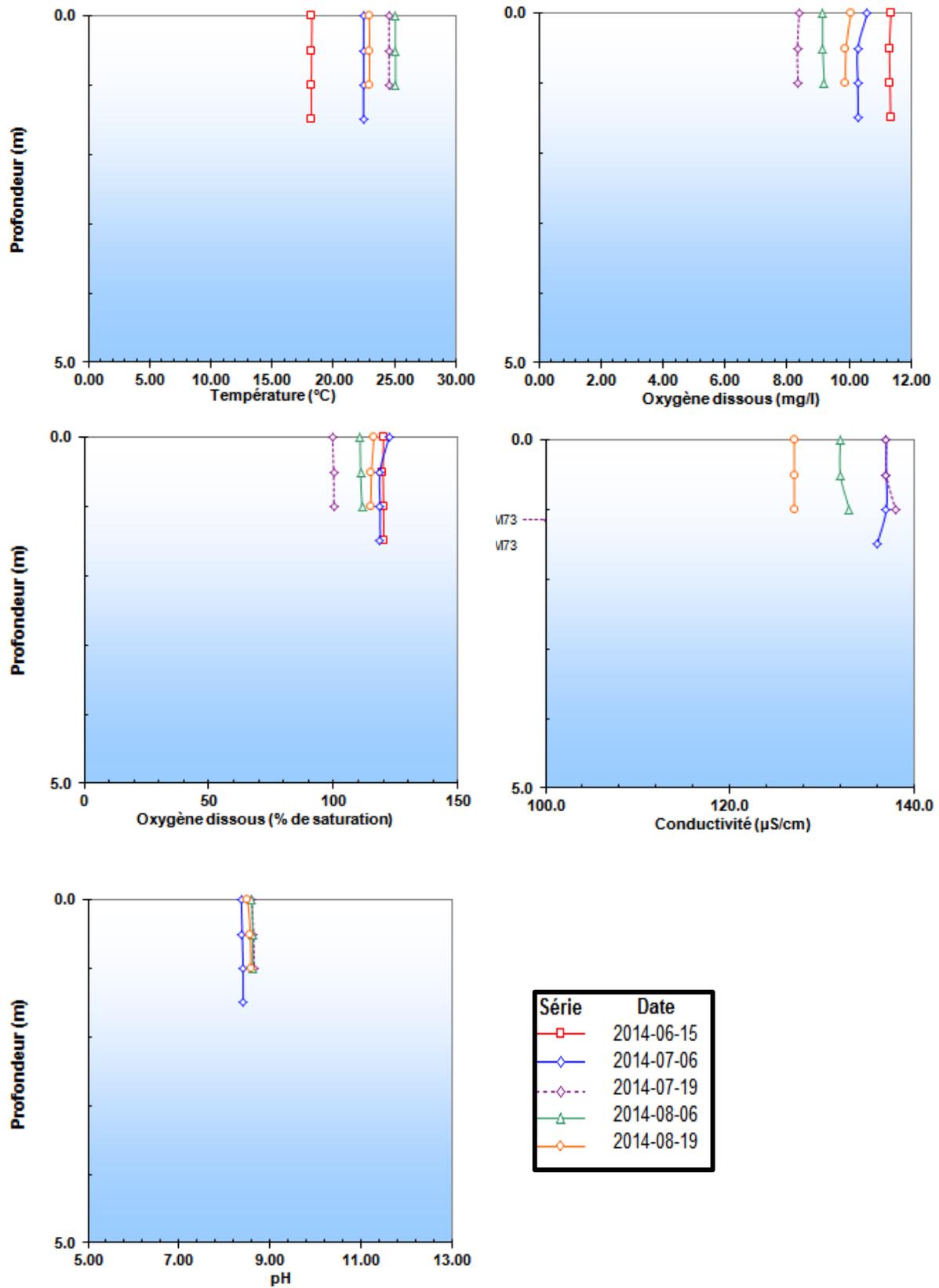


Figure 6: Profils physico-chimiques pour la station M73 du lac Memphrémagog au courant de l'été 2014

### Station M90 – Baie à Magog

La profondeur maximale observée à cette station est de 17,0 mètres. La température maximale enregistrée en surface à cette station est de 24,5°C le 19 juillet et le 6 août 2014. Les profils en oxygène dissous de 2014, comme ceux de 2013 (Roy, 2013), sont représentatifs des lacs mésotrophes. Au début de l'été, peu après le retournement printanier qui uniformise la concentration en oxygène dissous et la température de l'eau, la concentration en oxygène dissous est davantage influencée par la température de l'eau et augmente avec la profondeur. À mesure que l'été avance, l'oxygène de l'hypolimnion est utilisé par les organismes qui consomment de l'oxygène, comme les poissons et les décomposeurs, ce qui explique la diminution de la concentration d'oxygène avec la profondeur. En 2013, la concentration et la saturation en oxygène dissous étaient plus faibles, mais cette différence peut être causée que par la variation de la température moyenne de l'eau. Il est à souligner que, contrairement à 2014, en 2013, on avait noté une teneur en oxygène dissous sous les normes du ministère à 16,0 m de profondeur le 28 juillet 2013 (Roy, 2013). Enfin, la médiane de la conductivité est de 130  $\mu\text{S}/\text{cm}$  et celle du pH est de 8,19.

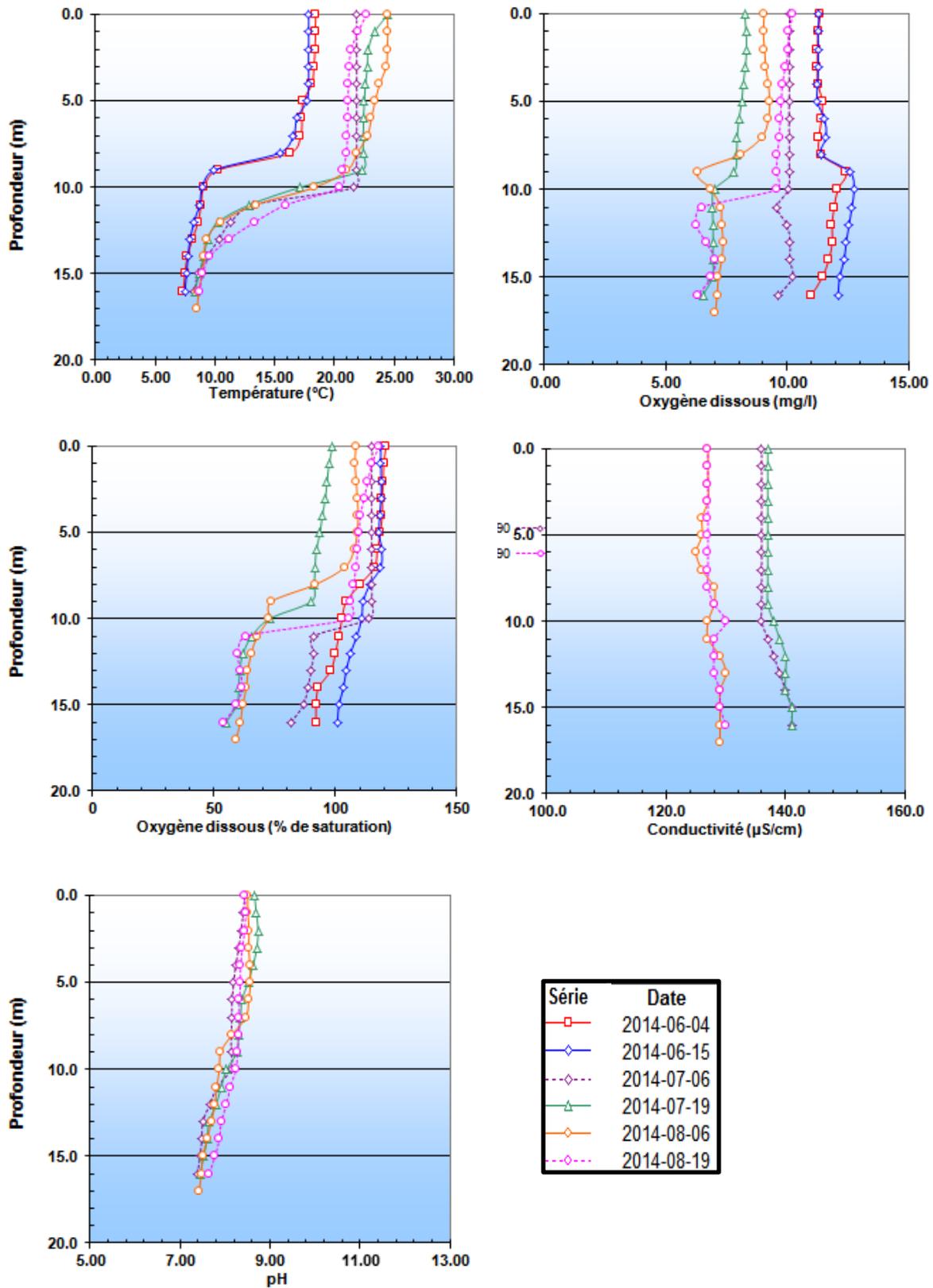


Figure 7: Profils physico-chimiques pour la station M90 du lac Memphrémagog au courant de l'été 2014

### **Station M91 – Centre du lac**

Cette station est la plus profonde du lac Memphrémagog. La profondeur maximale observée à cette station est de 107 mètres. Étant donné la très grande profondeur, les profils démontrent un peu plus de 50% de la profondeur totale. La température maximale enregistrée en surface à cette station est de 23,2°C le 6 août 2014. Les profils d'oxygène dissous sont semblables à ceux observés en 2013 et sont représentatifs des lacs oligotrophes avec des concentrations en oxygènes dissous qui augmentent avec la profondeur à cause de la baisse progressive de la température. Au fur et à mesure que l'été avance, on peut observer une baisse soudaine suivie d'une augmentation de l'oxygène dissous dans le métalimnion. Ce phénomène est expliqué par la forte présence d'organismes qui consomment l'oxygène et qui flottent à cette profondeur, comme le zooplancton. La médiane de la conductivité est 131 et celle du pH est de 7,31.

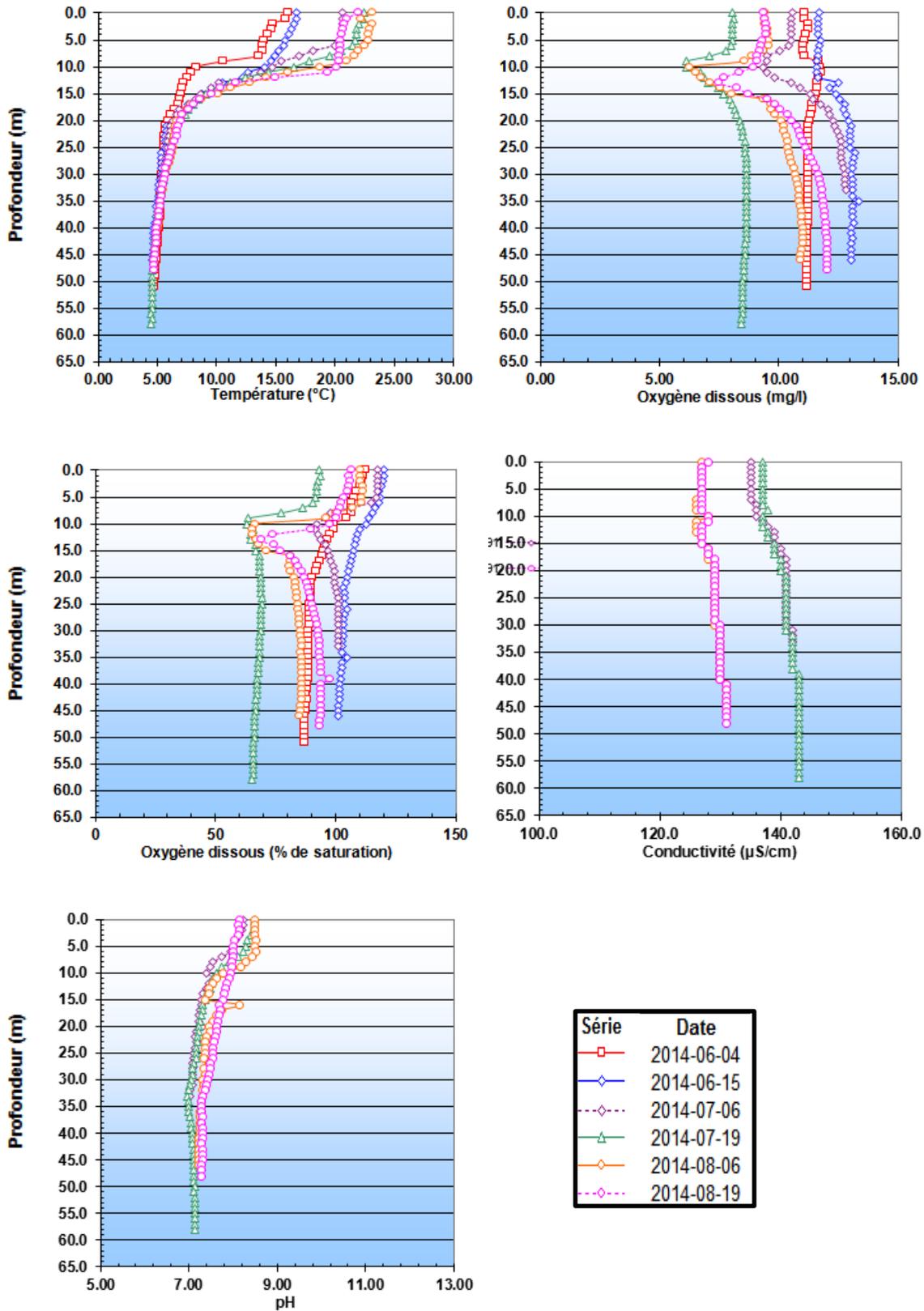


Figure 8: Profils physico-chimiques pour la station M91 du lac Memphrémagog au courant de l'été 2014

### Station M92 – Baie Fitch sud-ouest

La profondeur maximale observée à cette station est d'environ 17,5 mètres. La température maximale en surface de cette station a été observée le 6 août 2014 et était de 24,6°C. Les profils d'oxygène dissous sont semblables à ceux observés en 2013 (Roy, 2013). Dans l'hypolimnion, les concentrations en oxygène dissous diminuent au fur et à mesure que l'été avance, ce qui peut être expliqué par la respiration des organismes aquatiques comme les poissons et les bactéries qui décomposent les matières organiques des sédiments. Les profils d'oxygène dissous de cette station sont caractéristiques des lacs eutrophes puisqu'il y a, à certains moments, une baisse importante d'oxygène en profondeur jusqu'à l'anoxie. Cette situation peut entraîner un relargage du phosphore à partir des sédiments et augmenter de façon significative la quantité de nutriments disponibles pour la production primaire (plantes aquatiques, algues, cyanobactéries, etc.). À plusieurs moments, l'oxygène dissous en profondeur a passé sous les normes du MDDELCC, soit à une profondeur de 15,0 m et plus le 15 juin 2014, à 14,0 m et plus le 6 juillet 2014, à 8,0 m et plus le 19 juillet 2014, à 9,0 m et plus le 6 août 2014 et à 10,0 m et plus le 19 août 2014. La médiane de la conductivité est de 135,5  $\mu\text{S}/\text{cm}$  et celle du pH de 7,75.

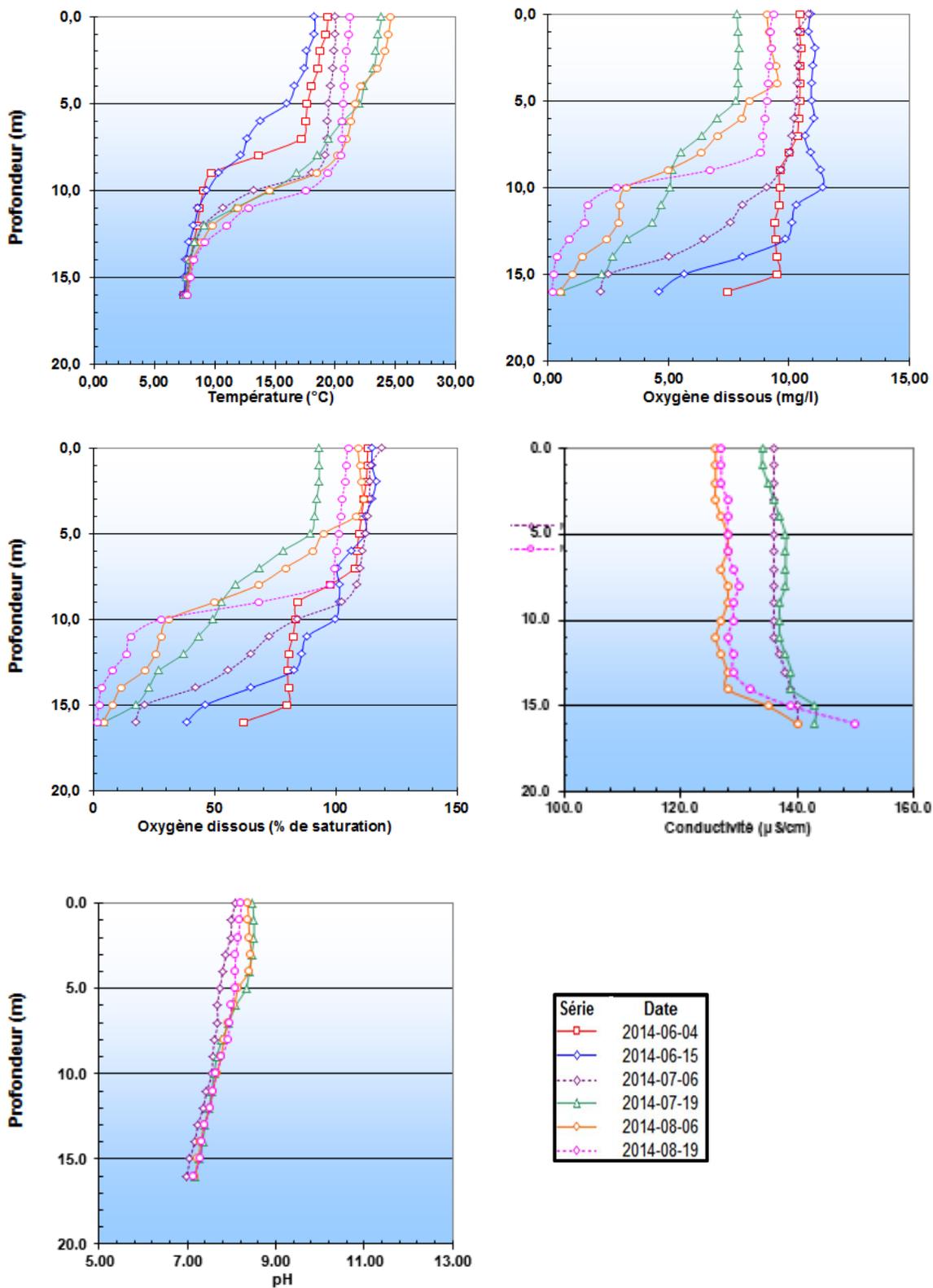


Figure 9: Profils physico-chimiques pour la station M92 du lac Memphrémagog au courant de l'été 2014

### **Station M93 – Baie Fitch nord-est**

La profondeur maximale observée à cette station est de 4,5 mètres. La température maximale observée à la surface a été de 24,43 °C le 6 août 2014. Étant donné la faible profondeur de cette station, la concentration en oxygène dissous est relativement constante en fonction de la profondeur. Par contre, on peut observer à certains moments une baisse importante d'oxygène à proximité du fond étant donné qu'à cette profondeur, l'oxygène est consommé par les bactéries qui décomposent la matière organique. On constate des baisses d'oxygène sous les normes du MDDELCC à 3,5 m et plus de profondeur le 19 juillet 2014 et le 6 août 2014. Vers la fin de la saison, avant le brassage automnal, le fond pourrait manquer d'oxygène. Cette situation pourrait alors entraîner un relargage de phosphore à partir des sédiments augmentant la quantité disponible pour la production primaire. La médiane de la conductivité est de 111  $\mu\text{S}/\text{cm}$  et la médiane du pH est de 7,94.

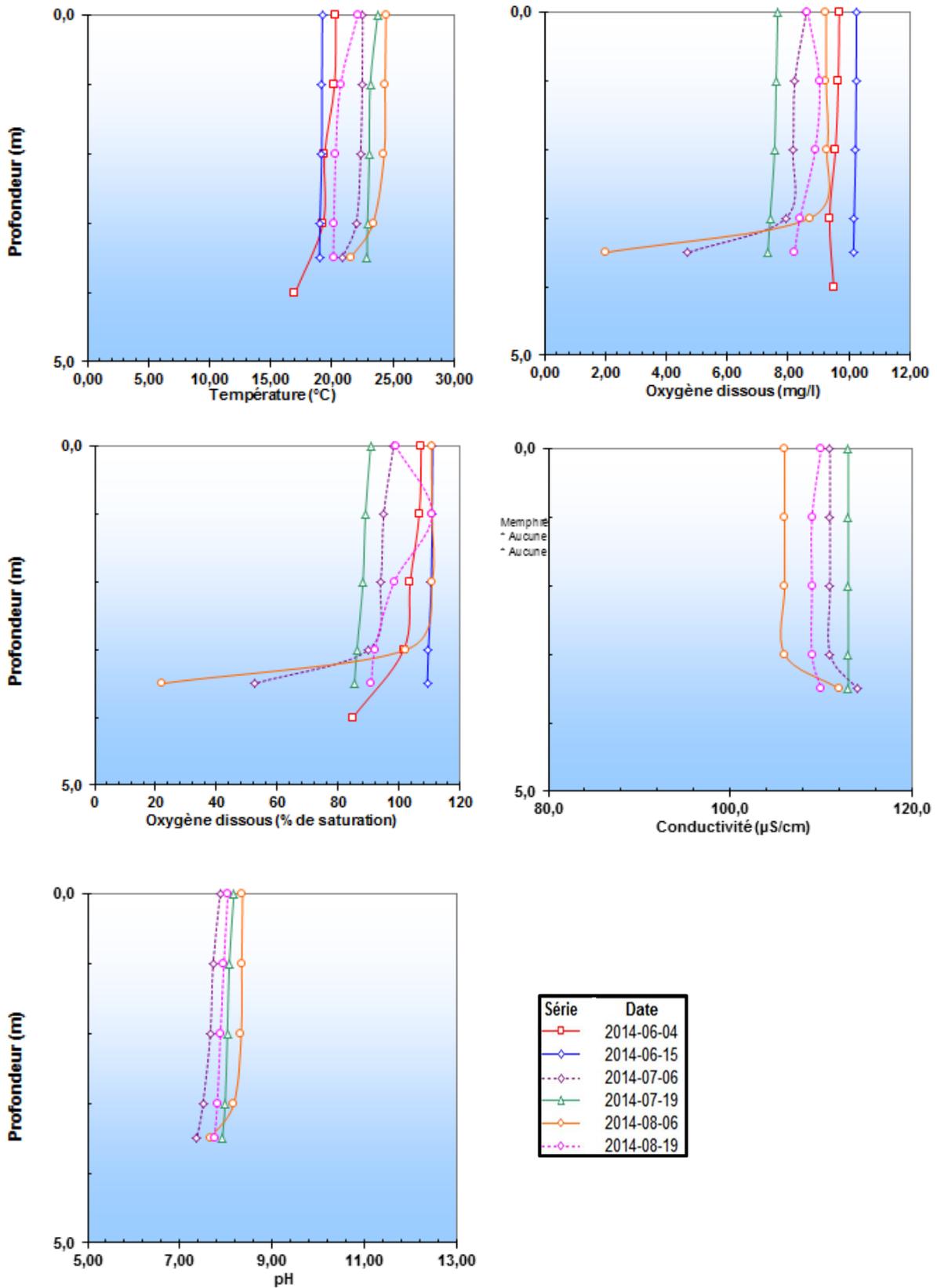


Figure 10: Profils physico-chimiques pour la station M93 du lac Memphrémag au courant de l'été 2014

### **Station M94 – Frontière É.-U.**

La profondeur maximale observée à cette station est de 9,5 mètres. La température maximale de surface observée à cette station est de 22,77°C le 6 août 2014. Les profils d'oxygène dissous sont semblables à ceux observés en 2013 (Roy, 2013). Ces profils sont représentatifs des lacs mésotrophes. Au début de l'été, peu après le retournement printanier qui uniformise la concentration en oxygène dissous et la température de l'eau, la concentration en oxygène dissous est davantage influencée par la température de l'eau et augmente légèrement avec la profondeur. À mesure que l'été avance, l'oxygène de l'hypolimnion est utilisé par les organismes aquatiques expliquant la diminution de la concentration d'oxygène avec la profondeur. Pour cette station, la médiane de la conductivité est de 111  $\mu\text{S}/\text{cm}$  et la médiane du pH est de 7,94.

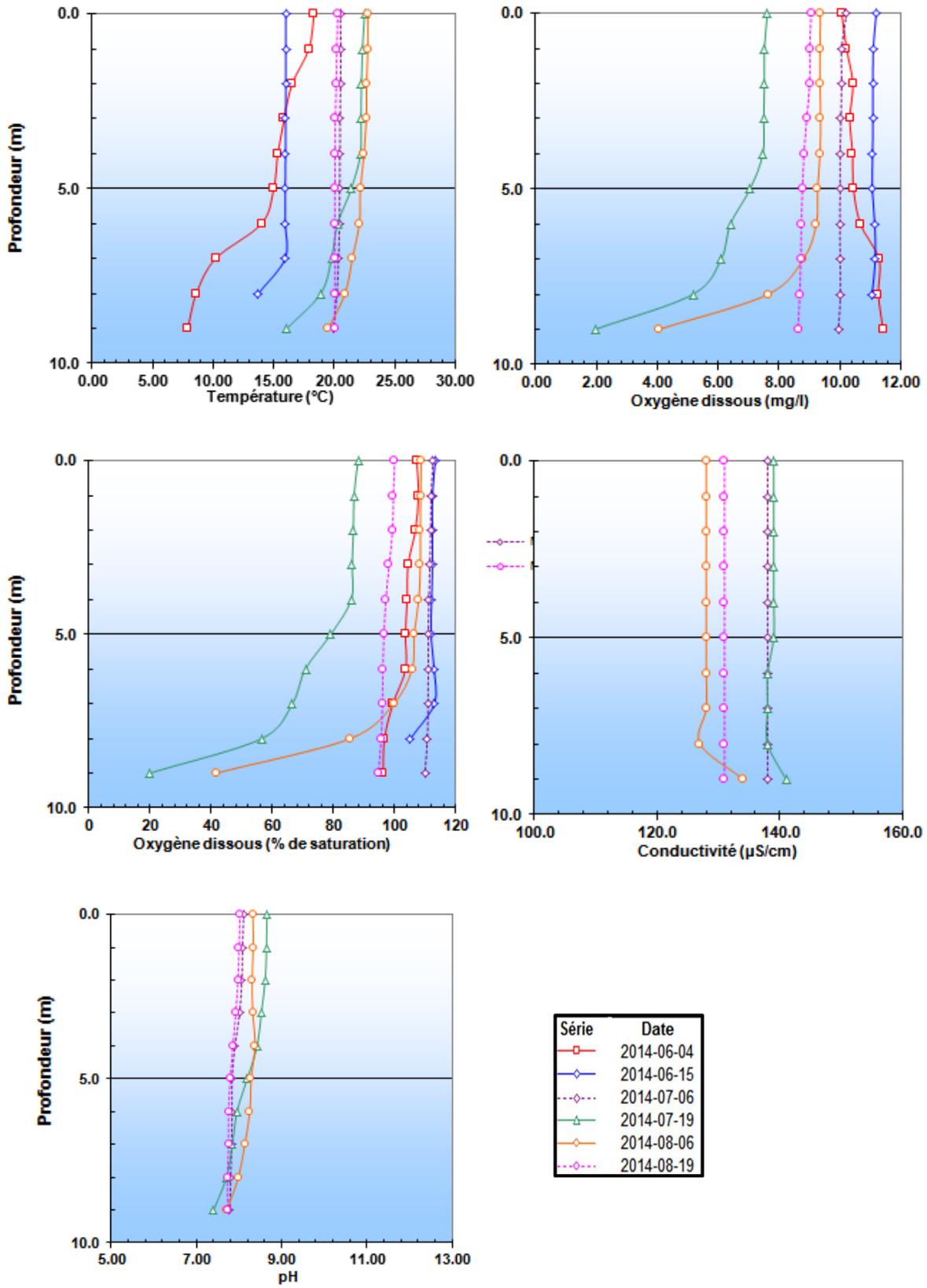


Figure 11: Profils physico-chimiques pour la station M94 du lac Memphrémagog au courant de l'été 2014

### **Station M95 – Baie Sargent**

La profondeur maximale observée à cette station est de 32,0 mètres. La température maximale de surface observée à cet endroit est de 22,9°C le 6 août 2014. Les profils d'oxygène sont semblables à ceux observés en 2013 (Roy, 2013). Les profils d'oxygène dissous sont semblables à ceux observés en 2013 et sont représentatifs des lacs mésotrophes avec des concentrations en oxygènes dissous qui diminuent peu en fonction de la profondeur. Au fur et à mesure que l'été avance, on peut observer une baisse soudaine suivie d'une augmentation de l'oxygène dissous dans le métalimnion à cause de la présence d'organismes qui consomment l'oxygène et qui flottent à cette profondeur. Pour cette station, la médiane de la conductivité est de 135  $\mu\text{S}/\text{cm}$  et la médiane du pH est de 7,58.

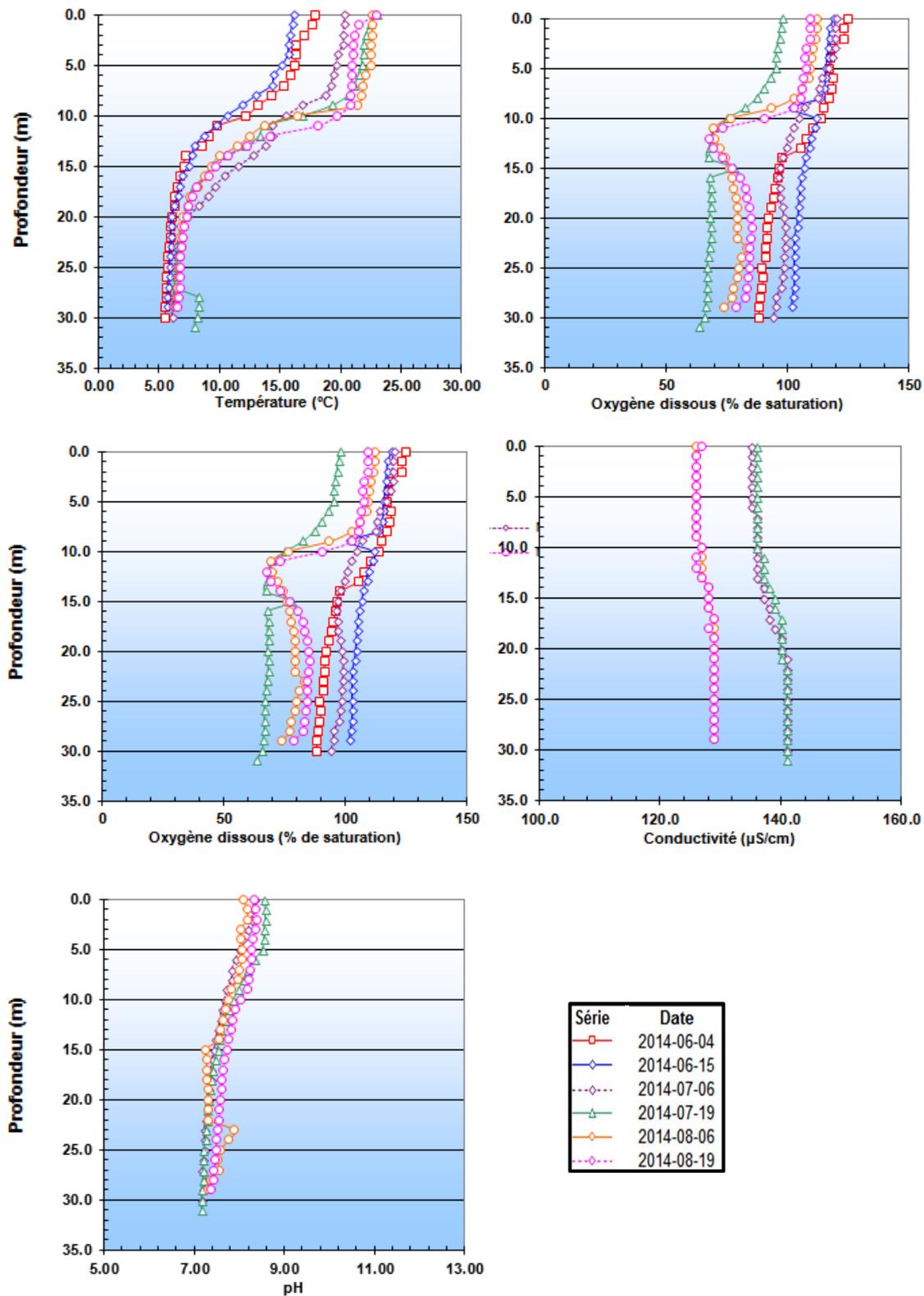


Figure 12: Profils physico-chimiques pour la station M95 du lac Memphrémagog au courant de l'été 2014

### Station M96 – Baie Fitch au large

La profondeur maximale observée à cette station est de 9,5 mètres. La température maximale de surface observée à cet endroit est de 22,8°C le 6 août 2014. Les profils d'oxygène sont semblables à ceux observés en 2013 (Roy, 2013). Ces profils sont représentatifs des lacs mésotrophes. Au début de l'été, peu après le retournement printanier qui uniformise la concentration en oxygène dissous et la température de l'eau, la concentration en oxygène dissous est davantage influencée par la température de l'eau et augmente avec la profondeur. À mesure que l'été avance, l'oxygène de l'hypolimnion est utilisé par les organismes qui consomment de l'oxygène expliquant la diminution de la concentration d'oxygène avec la profondeur. Comme en 2013, il est possible de constater qu'à certains moments durant l'été, la quantité d'oxygène dissous en profondeur se retrouve sous les normes du MDDELCC, soit à 8,0 m et plus le 19 juillet 2014 et à 9,0 m de profondeur le 6 août 2014. Pour cette station, la médiane de la conductivité est de 111  $\mu\text{S}/\text{cm}$  et la médiane du pH est de 7,94.

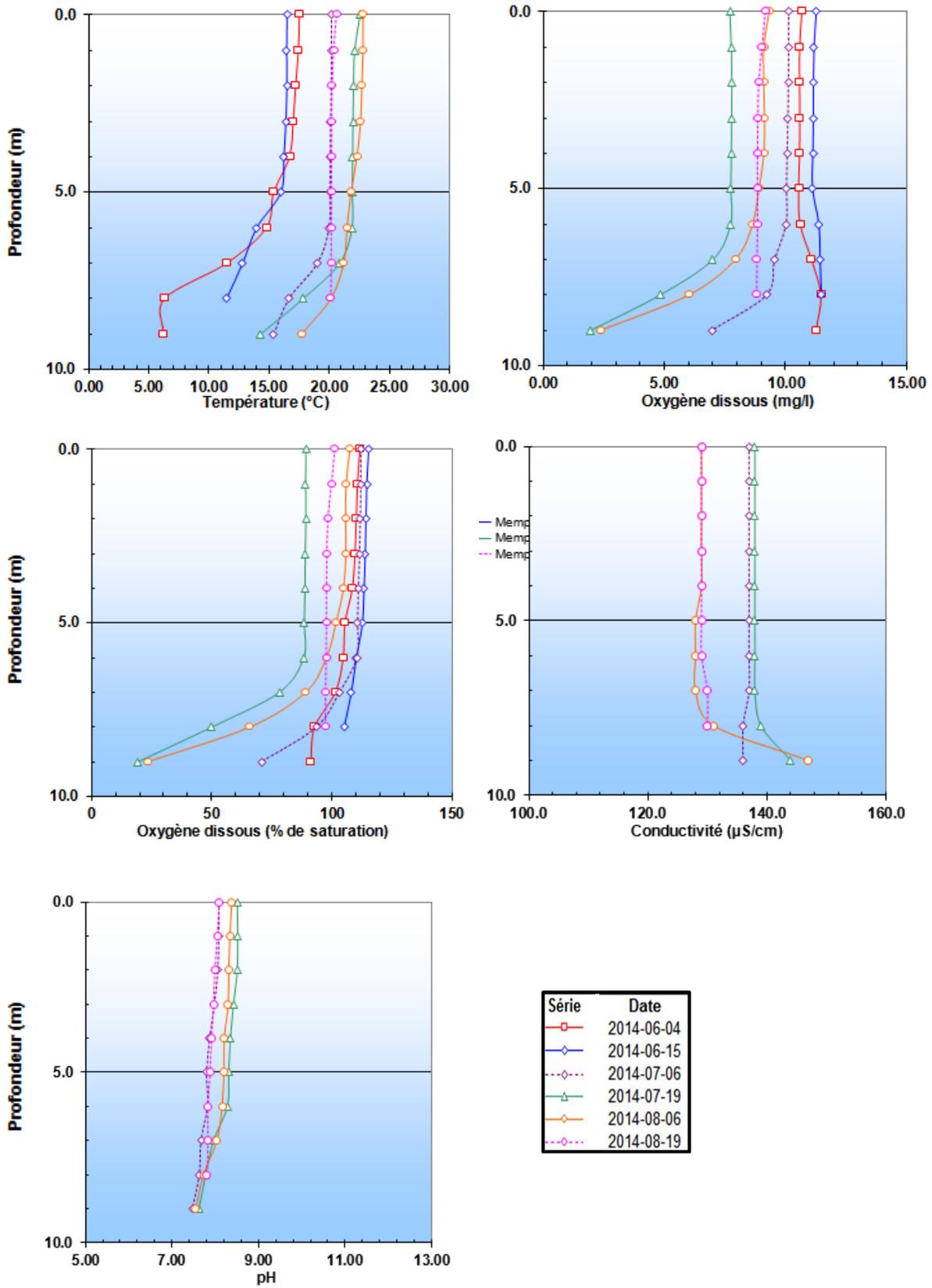


Figure 13: Profils physico-chimiques pour la station M96 du lac Memphrémagog au courant de l'été 2014

### **Station M246 - Pointe Spinney**

La profondeur maximale observée à cette station est d'environ 22,0 mètres. La température maximale de surface observée à cet endroit est de 23,91°C le 19 juillet 2014. Les profils en oxygène dissous de 2014, comme ceux de 2013 (Roy, 2013), sont représentatifs des lacs mésotrophes. Au début de l'été, la concentration en oxygène dissous est davantage influencée par la température de l'eau et augmente légèrement avec la profondeur. À mesure que l'été avance, l'oxygène de l'hypolimnion est utilisé par les organismes qui consomment de l'oxygène, ce qui explique la diminution de la concentration d'oxygène avec la profondeur. La médiane de la conductivité est de 130  $\mu\text{S}/\text{cm}$  et celle du pH de 8,10.

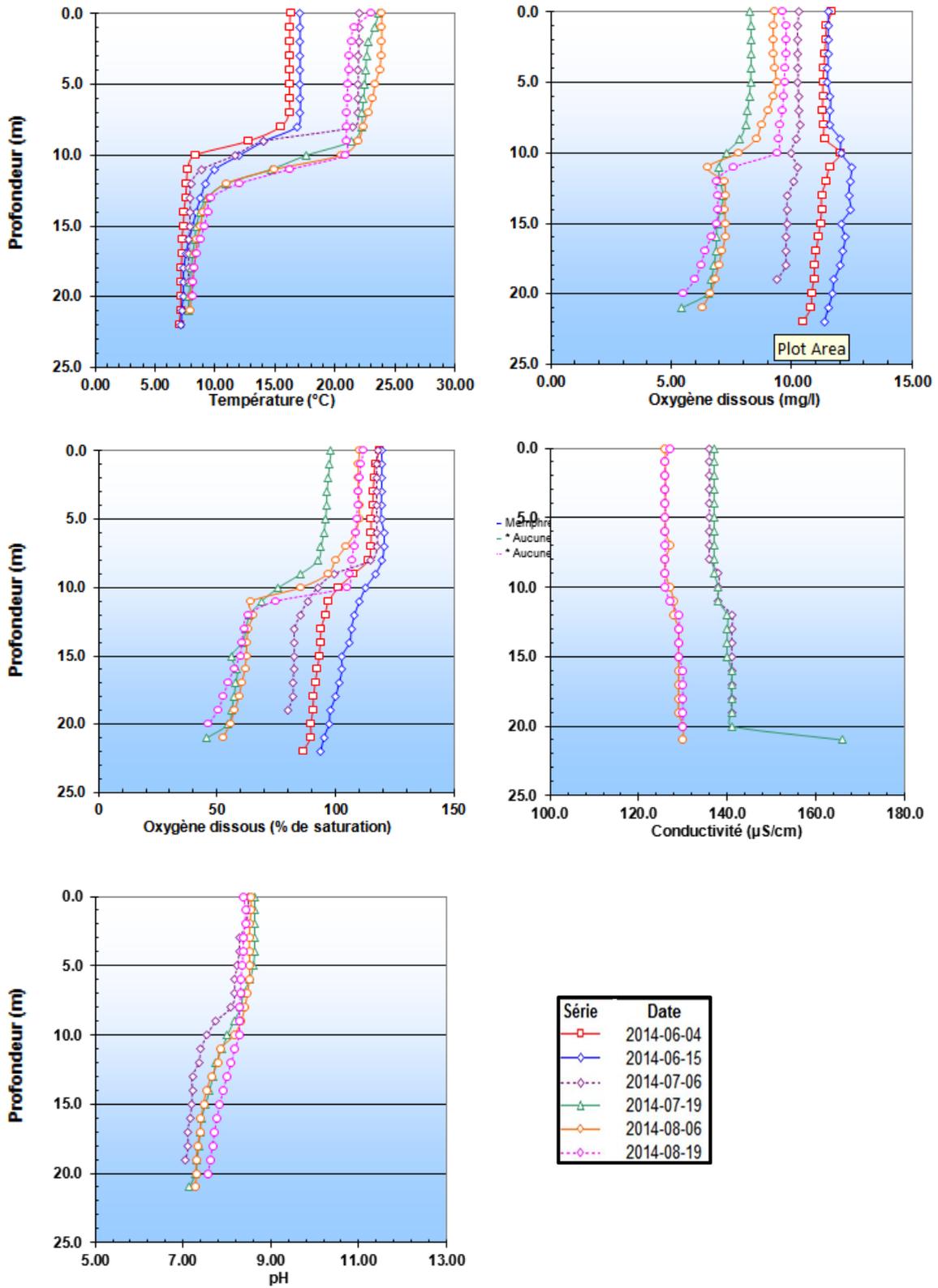


Figure 14: Profils physico-chimiques pour la station M246 du lac Memphrémagog au courant de l'été 2014

### **Station M249 – Bassin sud, É.-U.**

La profondeur maximale observée à cette station est d'environ 9,5 mètres. La température maximale de surface observée à cet endroit est de 22,49°C le 19 juillet 2014. Les profils d'oxygène dissous de cette station sont semblables à l'été 2013. Ils sont caractéristiques des lacs eutrophes puisque les concentrations en oxygène dissous diminuent au fur et à mesure qu'on se rapproche du fond, à cause de la respiration des organismes aquatiques comme les poissons et les bactéries qui décomposent les matières organiques des sédiments. À certains moments, on constate une baisse importante d'oxygène en profondeur, sous les normes du MDDELCC : à 7,0 m et plus de profondeur le 19 juillet 2014 et à 8,0 m et plus le 6 août 2014. Vers la fin de la saison, avant le brassage automnal, le fond pourrait manquer d'oxygène. Cette situation pourrait entraîner un relargage de phosphore à partir des sédiments en augmentant la quantité disponible de nutriments disponibles pour la production primaire. Pour cette station, la médiane de la conductivité est de 138  $\mu\text{S}/\text{cm}$  et celle du pH de 7.77.

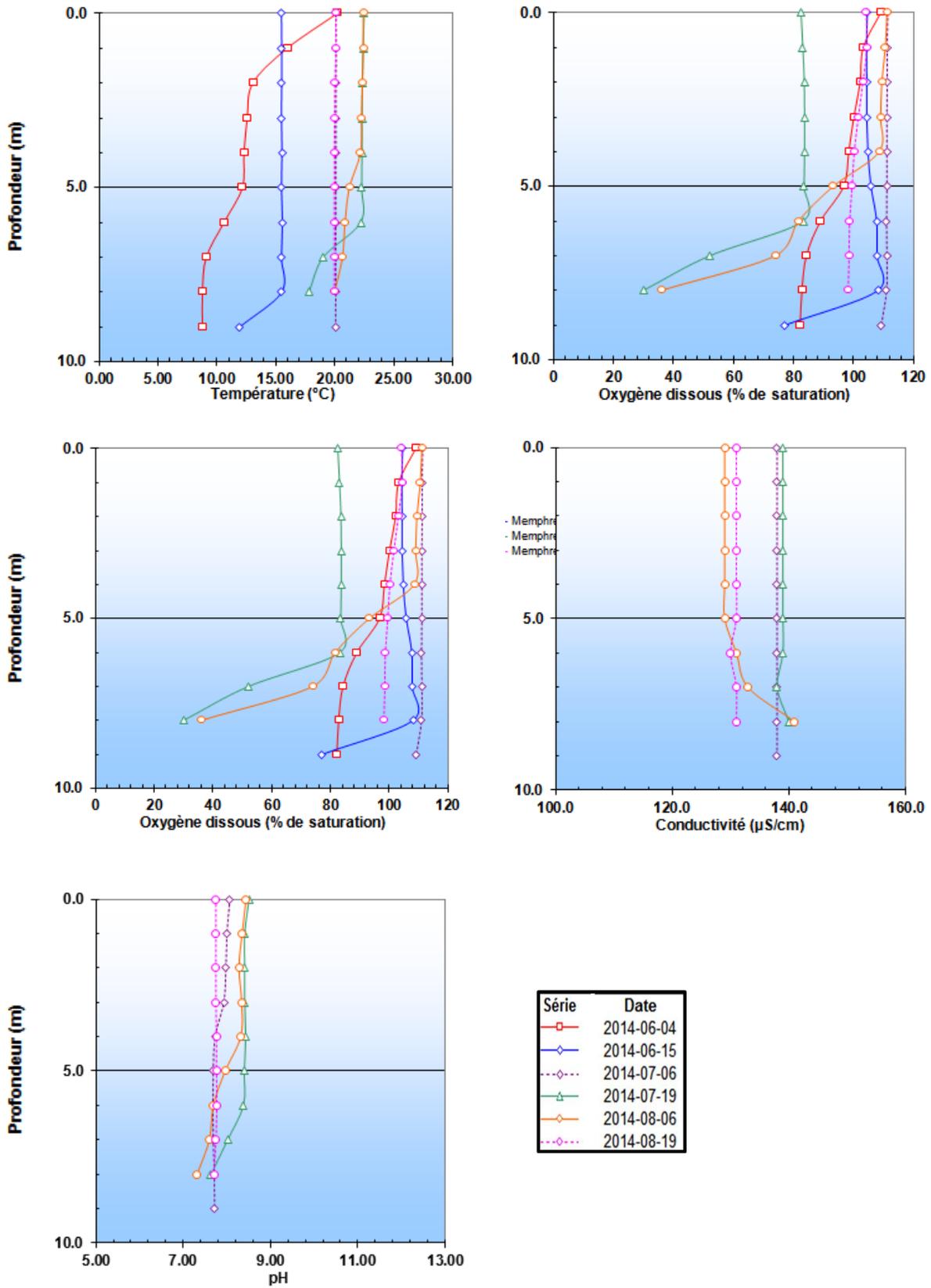


Figure 15: Profils physico-chimiques pour la station M249 du lac Memphrémagog au courant de l'été 2014

## Transparence

Voici les données de transparence recueillies pour chaque station lors des sorties 2014 :

**Tableau 2: Données de transparence recueillies pour les 10 stations du lac Memphrémagog les 4 et 15 juin 2014, les 6 et 19 juillet 2014 et les 6 et 19 août 2014**

### M73

Date	Transparence* (m)
04-juin-14	na
15-juin-14	1,80
06-juil-14	1,80
19-juil-14	1,80
06-août-14	1,80
19-août-14	1,30

\*Correspond au fond

### M94

Date	Transparence (m)
04-juin-14	3,50
15-juin-14	3,50
06-juil-14	3,50
19-juil-14	4,50
06-août-14	3,50
19-août-14	3,00

### M90

Date	Transparence (m)
04-juin-14	3,50
15-juin-14	4,00
06-juil-14	3,00
19-juil-14	4,00
06-août-14	4,50
19-août-14	4,50

### M95

Date	Transparence (m)
04-juin-14	3,50
15-juin-14	5,00
06-juil-14	4,25
19-juil-14	4,50
06-août-14	4,00
19-août-14	4,75

### M91

Date	Transparence (m)
04-juin-14	5,50
15-juin-14	5,00
06-juil-14	3,50
19-juil-14	4,50
06-août-14	4,00
19-août-14	5,25

### M96

Date	Transparence (m)
04-juin-14	4,00
15-juin-14	4,00
06-juil-14	3,50
19-juil-14	4,00
06-août-14	3,75
19-août-14	3,00

**M92**

Date	Transparence (m)
04-juin-14	3,5
15-juin-14	3,5
06-juil-14	3,0
19-juil-14	3,8
06-août-14	3,5
19-août-14	4,0

**M246**

Date	Transparence (m)
04-juin-14	4,00
15-juin-14	4,00
06-juil-14	4,00
19-juil-14	3,50
06-août-14	5,00
19-août-14	5,00

**M93**

Date	Transparence (m)
04-juin-14	2,00
15-juin-14	2,00
06-juil-14	2,00
19-juil-14	2,00
06-août-14	2,50
19-août-14	1,50

**M249**

Date	Transparence (m)
04-juin-14	4,00
15-juin-14	4,50
06-juil-14	3,25
19-juil-14	4,00
06-août-14	3,25
19-août-14	3,00

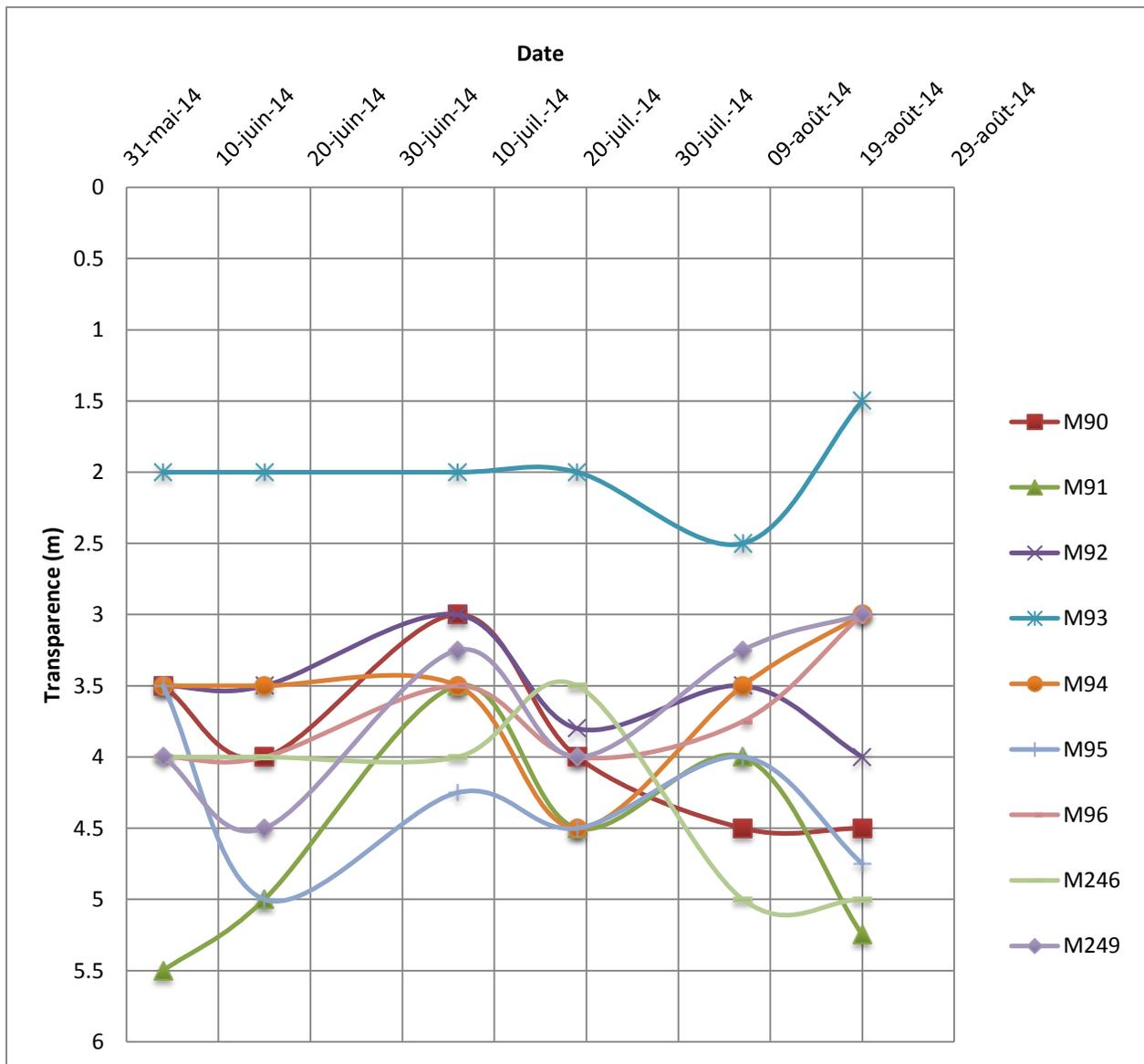


Figure 16: Variation de la transparence (m) pour les stations du lac Memphrémagog lors de l'été 2014.

En analysant les données de la transparence de l'eau aux 10 stations sur le lac Memphrémagog, il est possible de constater qu'il existe une relation entre la transparence observée et la profondeur de l'eau. Les quatre stations les plus profondes, soit la station Centre du lac (M91) et les stations du bassin nord (M90, M246 et M95) ont les médianes les plus élevées, soit respectivement 4,8 m, 4,0 m, 4,0 m et 4,4 m. Ces stations sont alors caractérisées d'oligo-mésotrophes selon le paramètre de la transparence (voir figure 1). Ensuite, la station Baie Fitch nord-est (M93) qui est la station la moins profonde (à part la station Rivière Magog (M73) où la transparence équivaut à la profondeur de l'eau), a une médiane plus faible que les autres stations, soit seulement 2,0 m. Le niveau trophique de cette station est donc caractérisé d'eutrophe selon le paramètre de la transparence. Les

autres stations ont des médianes entre 3,5 m et 3,9 m et sont donc caractérisées de mésotrophes selon la transparence observée.

Si on compare les données de transparence de l'été 2014 avec celles de l'été 2013 (Roy, 2013), toutes les stations d'échantillonnage ont une transparence observée plus élevée en 2014. Ainsi, il se peut qu'il y ait eu une légère amélioration de la qualité de l'eau du lac depuis 2013. Par contre, si on compare les données de transparence de l'été 2014 avec celles prises entre 1999 et 2002 (Simoneau, 2004), la transparence a légèrement diminué depuis 2002 pour la plupart des stations d'échantillonnage sauf pour Baie Fitch nord-est et Bassin sud qui sont restés stables.

## Conclusion

La campagne d'échantillonnage de la saison estivale 2014 montre que les profils d'oxygène dissous non pas variés de façon significative en comparaison à l'été 2013. La plupart des stations ont des profils d'oxygène dissous caractéristiques des lacs mésotrophes. La station Centre du lac (M91), soit la station la plus profonde du lac, a des profils d'oxygène dissous caractéristiques aux lacs oligotrophes. La station Baie Fitch sud-ouest (M92) a, quant à elle, des profils d'oxygène dissous caractéristiques aux lacs eutrophes et le fond se retrouve en situation d'anoxie durant une partie de l'été. D'autres stations, soit la station Baie Fitch nord-est (M93), la station Baie Fitch au large (M96) et la station Bassin sud, É.-U (M249), ont des concentrations d'oxygène sous les normes du MDDELCC en profondeur durant une partie de l'été. Il serait intéressant de réaliser des profils d'oxygène dissous tout juste avant le brassage automnal afin de constater si le fond de ces stations est en situation d'anoxie durant une période de l'année. Il faut noter que les mesures d'oxygène dissous sont prises entre 9 heures et 18 heures, donc pendant la période du cycle diurne où la concentration en oxygène est la plus élevée en raison de la photosynthèse. Compte tenu de la variabilité cyclique de la dynamique de l'oxygène, la stratégie d'échantillonnage utilisée n'intègre pas l'ensemble des processus qui en régissent la concentration. Il est possible que certaines stations se retrouvent en situation d'anoxie durant la nuit.

Pour ce qui est des mesures de la conductivité, un suivi à long terme devrait être réalisé afin d'utiliser ces données pour faire un suivi de la qualité de l'eau du lac. Si une augmentation notable de la conductivité dans une station donnée est observée, il sera possible d'avancer qu'une augmentation des apports de substances dissoutes provenant du bassin versant se produit. De plus, le pH de l'eau observé durant cette campagne d'échantillonnage est toujours situé entre 7,00 et 9,00. Ainsi, les valeurs mesurées sont à l'intérieur des limites adéquates pour la protection de la vie aquatique. En 2014, la transparence de l'eau du lac est plus faible que dans les années 1999-2002 mais plus élevée qu'en 2013, ce qui peut dénoter une amélioration de la qualité de l'eau depuis l'an passé.

La station Baie Fitch nord-est (M93) affiche les résultats les moins favorables pour la transparence de l'eau tandis que la station Baie Fitch sud-ouest (M92) affiche les résultats les moins favorables pour les profils d'oxygène dissous. Le long temps de séjour et la composition physico-chimique de ses eaux de la Baie Fitch semblent offrir des conditions idéales pour soutenir une production primaire importante. Les cours d'eau qui alimentent la Baie Fitch drainent dans leur bassin respectif des secteurs agricoles et des milieux humides et plusieurs rejettent dans la baie des concentrations de phosphore supérieures aux normes du MDDELCC (Roy, 2014). De plus, compte tenu de la faible profondeur de la baie, il est probable que la colonne d'eau ne soit pas stratifiée en période estivale et que le brassage causé par le vent et le batillage aide à redistribuer le phosphore dans la colonne d'eau. Ce recyclage du phosphore, qui vient s'ajouter aux apports externes, contribue à soutenir la forte productivité observée dans la baie. Enfin, lorsque diverses solutions existent afin de freiner le processus d'eutrophisation de la baie Fitch, réduire les sources de phosphore provenant du bassin versant reste la solution la plus efficace à long terme.

## Références

MDDELCC (Ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les Changements climatiques) (2014a). *Critères de qualité de l'eau de surface*. [http://www.mddelcc.gouv.qc.ca/eau/criteres\\_eau/details.asp?code=S0365](http://www.mddelcc.gouv.qc.ca/eau/criteres_eau/details.asp?code=S0365) (Page consultée le 28 août 2014).

MDDELCC (Ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les Changements climatiques) (2014b). *Le Réseau de surveillance volontaire des lacs : les méthodes*. <http://www.mddelcc.gouv.qc.ca/eau/rsvl/methodes.htm> (Page consultée le 31 août 2014).

MDDELCC (Ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les Changements climatiques) (2014c). *Signification environnementale et méthode d'analyse des principaux paramètres de la qualité de l'eau*. [http://www.mddelcc.gouv.qc.ca/eau/eco\\_aqua/rivieres/annexes.htm](http://www.mddelcc.gouv.qc.ca/eau/eco_aqua/rivieres/annexes.htm) (Page consultée le 31 août 2014).

Roy, A. (2014). *Programme d'échantillonnage des tributaires de la MRC de Memphrémagog*, MRC de Memphrémagog, 147 p.

Roy, C. (2013). Teneur en oxygène dissous du lac Memphrémagog, saison estivale 2013. Memphrémagog Conservation Inc. (MCI), 50 p.

Simoneau, M. (2004). *Qualité des eaux du lac Memphrémagog, 1996-2002*, Québec, ministère de l'Environnement, Direction du suivi de l'état de l'environnement, envirodoq no ENV/2004/0265, rapport no QE/149, 17 p.